灭虫精的杀虫活性及田间防治褐飞虱的应用研究*

孙建中　方继朝　夏礼如　杨金生[1]　沈雪生[2]

(江苏省农科院植保所　南京　210014)

摘要　灭虫精(Imidacloprid 通用名称吡虫啉)系一种内吸性杀虫剂，属硝基亚甲基化合物，对稻飞虱具有极强的生物活性。室内测定褐飞虱 *Nilapavarta lugens* Stål 3 龄与 5 龄若虫 LD_{50} 值分别为 $2.55\times10^{-5}\ \mu g$/头 与 $6.78\times10^{-5}\ \mu g$/头，其毒力回归方程分别为 $Y=5.6231+1.0486X$ 和 $Y=5.2091+1.2389X$。实验表明，该药具有极好的触杀和胃毒作用，稻田应用的有效剂量为 15 ～ 30 g/hm^2,是扑虱灵常规用量的 1/5 ～ 1/10。田间药效特征突出地表现为速效(1 ～ 3 d)、持效 (4 ～ 10 d)和残效 (11 d 以上)的三段效应，90% 以上的防治效果可维持在 40 d 以上。试验还表明，灭虫精田间应用表现出在飞虱和天敌之间的良好选择性，对稻田益蛛基本无害，是一种很有前途的稻田应用杀虫剂。

关键词　灭虫精，稻飞虱，生物活性，药效

褐飞虱 *Nilapavarta lugens* Stål、白背飞虱 *Sogatella furcifera* Horvath 是我国水稻生产的重大害虫。近几年大面积推广使用扑虱灵已使稻飞虱的为害得到了有效控制，但由于扑虱灵防治对象专一，不能兼治其它水稻害虫，并且作用缓慢，缺乏对飞虱传播病毒病的有效控制，有必要进行防治飞虱的新型药剂研究。本文所研究的灭虫精(Imidacloprid 称吡虫啉)是一种新型超高效杀虫剂，自从 Soloway 等 (1979)发现杂环硝基亚甲基化合物的杀虫活性以来[1]，1990 年国外就合成了以灭虫精为代表的这类化合物。国内亦已经在 1992 年合成了此类化合物(江苏省农药所合成一组)，其分子结构式为：

Cl－(吡啶环, N)－CH_2－N　NH (咪唑环)
　　　　　　‖
　　　　　N－NO_2

分子式　$C_6H_{10}ClN_5O_2$
分子量　255.7

这样一种硝基亚甲基化合物，是昆虫烟碱乙酰胆碱受体的效应物，作用机制独特，对哺乳动物毒性很低[2]。灭虫精具有极其优良的内吸活性，叶面施药对防治大多数重要农

* 本文是国家“八．五”科技攻关项目内容之一

1. 江苏镇江丘陵地区农科所
2. 江苏吴江县植保站

1993－12－28 收稿，1994－12－16 收修改稿

业害虫有高效。特别是刺吸式口器害虫，如黑尾叶蝉、稻褐飞虱、灰飞虱、白背飞虱、蓟马、蚜虫等，也可有效地防治稻叶甲虫、水象岬等[2~6]。表现出广阔的应用前景。本文就灭虫精对稻飞虱的室内毒力以及田间防效的一些基本特征进行报道。

1 材料和方法

1.1 室内毒力测定

待测样品为 ≥96% 的灭虫精原油(江苏农药研究所林树提供)。用丙酮稀释 6 个浓度，每个浓度 3 个重复，每一重复 20 头相同龄期褐飞虱，对 3 龄、5 龄若虫分别进行测定。用丙酮作对照，处理后褐飞虱再接入水稻植株，24 h 后观察其死亡率，在概率纸上绘制剂量死亡反应曲线，求算死亡机率 (Y)与浓度对数 (X)之间的直线回归方程[7]。

1.2 田间药效及其对天敌影响测定

1.2.1 供试药剂：10% 灭虫精可湿性粉剂 (江苏农药研究所林树提供)，25% 扑虱灵可湿性粉剂 (江苏省农药研究所)，50% 甲胺磷乳油 (苏州化工厂)，20% 三唑磷乳油 (启东农药厂)。

1.2.2 供试水稻品种：武育粳 3 号。

1.2.3 试验处理及田间调查：试验分别在江苏句容及吴江县进行，共选3 个不同地点田块进行试验。每一试验小区 67 m^2，各处理 3 个重复，灭虫精的浓度设置分别为有效剂量 7.5 g/hm^2、15 g/hm^2、22.5 g/hm^2、37.5 g/hm^2，其它对照药剂为常规用量设定。防治对象以 3 代褐飞虱为主 (主害代)，具体施药时间掌握在褐飞虱低龄与高龄若虫高峰分别进行，采用常规喷雾方法，用水量为 750 kg/hm^2。施药前进行虫口基数和天敌基数调查，每小区取样 20 穴水稻，计数所有飞虱成虫 (长翅与短翅)、不同龄期若虫及不同蜘蛛种类的数量。处理后的调查时间分别为药后 2、5 、10、15、20、30、40 d ，对每次调查的残虫量，计算虫口减退率，并与对照进行校正，计算校正防效。

2 结果与分析

2.1 灭虫精对褐飞虱若虫的毒力测定

根据室内测定，灭虫精对褐飞虱低龄与高龄若虫，均具有很高的触杀活性。微量点滴器点滴结果表明：3 龄褐飞虱的毒力回归方程为 $Y=5.6231+1.0486X$，其 LD_{50} 值为 2.55×10^{-5} μg/头 (LC_{50} 值为 0.255 mg/L)；5 龄褐飞虱的毒力回归方程为 $Y=5.2091+1.2389X$，其 LD_{50} 值为 6.78×10^{-5} μg/头 (LC_{50} 值为 0.678 mg/L)。这两个回归方程的 χ^2 值均小于 $P=0.05$ 时的 χ^2 值 (7.8)，表明观察值与理论值相符合。图 1 表示褐飞虱 3 龄与 5 龄若虫的毒力回归线，可以看出，灭虫精对 3 龄若虫的活性要高于 5 龄若虫。表 1 归纳了灭虫精、甲胺磷点滴法以及 Elbert 等 (1990)[4] 用植株喷雾法对褐飞虱毒力测定的结果。用点滴法测定的结果表明，灭虫精对 3 龄、5 龄若虫的触杀活性分别是扑虱灵的 10.38 倍和 14.56 倍，是甲胺磷的 521 倍和 259 倍 (LD_{50} 值比较)。另据 Elbert 等用植株喷雾法测定结果，对 3 龄抗性褐飞虱的急性毒力，灭虫精是扑虱灵杀虫活性的 125 倍，表明了灭虫精对褐飞虱的高效毒杀能力。对褐飞虱若虫的点滴试验还表明，灭虫精处理 24 h 内即表现极高的死亡率，而据刘贤金 (1989) 室内点滴试验，扑虱灵处理虫体 24 h 的死亡率为零，而至第 4 d 后才表现较高死亡率[8]。以上毒力测定结果说明了灭虫精不仅具有良好的速效作用，而且对不同龄期若虫均有极高的杀虫活性。

表 1　灭虫精对褐飞虱3龄、5龄若虫的毒力测定

药　剂	测定方法	虫 龄	毒力回归式	LD_{50} ($\times10^{-4}$ μg/头)	LD_{95} ($\times10^{-4}$ μg/头)
灭虫精	点滴法	3	$Y=5.6231+1.0486X$	0.255	9.382
		5	$Y=5.2091+1.2389X$	0.678	14.288
甲胺磷	点滴法	3	$Y=2.6134+1.1240X$	132.864	3822.824
		5	$Y=1.7580+1.4441X$	175.800	2421.550
扑虱灵	点滴法	3	$Y=4.9383+0.6530X$	2.648	821.504
		5	$Y=4.5794+0.6066X$	9.872	5081.952
灭虫精 *	植株喷雾	3	—	—	(0.064)
扑虱灵 *	植株喷雾	3	—	—	(8.000)

* 引自Elbert A. 等(1990)，括号内数据为 LC_{95} (mg/L)

2.2　灭虫精的田间药效特点及其田间应用

2.2.1　灭虫精田间药效的三段效应

根据对褐飞虱第 3 代防治的多点试验，其结果均表明：灭虫精具有极其优良的田间防治效果。图 2 表示了田间多点试验中灭虫精和其它药剂的校正防效。图中 A 和 B 分别为低龄和高龄期施药的防治效果。在施药后 1 ～ 7 d，灭虫精的杀虫效果都远高于扑虱灵，表明有极好的速效特性，其田间施药有效剂量仅为 15 ～ 30 g/hm²，而扑虱灵在 75 g/hm² 的剂量下，其防治效果 20 d 后即出现下降。甲胺磷有效剂量在 750 g/hm²剂量下仅有很短暂的速效，第 7 d 后即迅速下降。基于以上 3 种不同药剂对稻飞虱的作用特点，可以将田间防效时间划分成 3 种不同类型的阶段：速效(药后 1 ～ 3 d)、持效(药后 4 ～ 10 d)和残效(11 d 以后)。这样，我们就可以得到不同药剂的药效作用模式图，详见图 3。由图中看出，甲胺磷仅有速效功能，不具备持效和残效作用，药后 20 d 还会出现种群再增猖獗。扑虱灵的药效特点是不具备速效功能，作用缓慢，在持效阶段也是

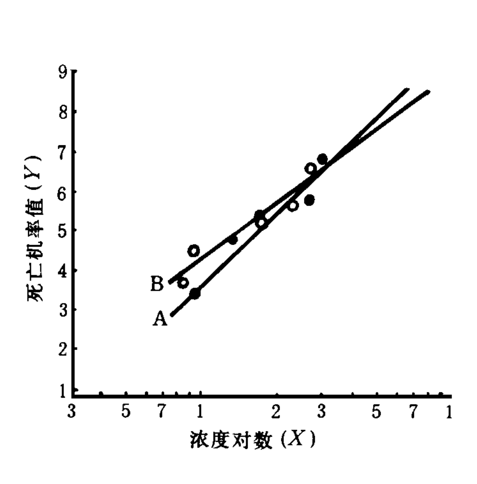


图 1　灭虫精对褐飞虱的毒力回归线

A. 3 龄若虫；B. 5 龄若虫

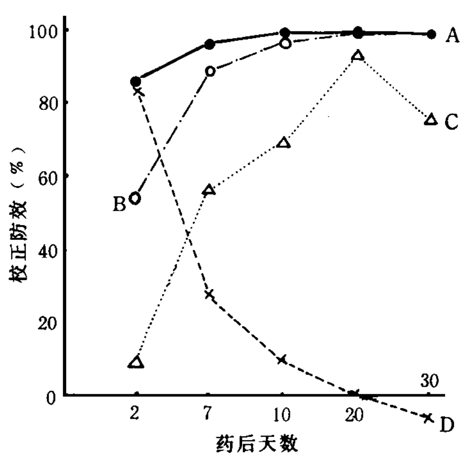


图 2　不同药剂对褐飞虱田间防效比较

施药有效剂量：

A. 灭虫精 (37.5 g/hm²)；B. 灭虫精 (15 g/hm²)；C、扑虱灵 (75 g/hm²)；D. 甲胺磷 (750 g/hm²)。A 为高龄若虫期施药，B 为低龄若虫期施药

表 2　10 % 灭虫精与扑虱灵、三唑磷对褐飞虱为主种群的防治效果比较　　(江苏吴江，1993.10)

处理	有效剂量(g)	8月23日调查飞虱数(头) 1～2龄	3龄以上	成虫	总虫量	药后2d 1～2龄	3龄以上	成虫	总虫量	校正防效%	药后7d 1～2龄	3龄以上	成虫	总虫量	校正防效%	药后22d 1～2龄	3龄以上	成虫	总虫量	校正防效%
10% 灭虫精 WP	7.5	1980	130	15	2125	150	5	0	155	83.69a	230	15	0	245	93.20a	25	30	25	80	97.55a
	15					130	10	0	140	85.26a	80	40	5	125	96.53a	25	5	0	30	99.08a
25% 扑虱灵 WP	112.5					995	0	15	1010	−6.31b	930	50	10	990	72.53b	15	45	5	65	98.01a
20% 三唑磷 EC	300					1240	60	0	1300	−36.80c	3425	1125	85	4635	−28.60c	425	2225	525	3175	2.90b
C K	—					920	10	20	950	—	2890	650	65	3605	—	235	1860	1175	3270	—

注：1．喷药处理时，1、2 龄若虫占 93.10%；3、4、5 龄若虫占 6.1%；成虫占 0.71%

2．飞虱数量均为百穴虫量；用药量单位为 g/hm^2。 3．a、b、c 表示 5% 水准下的 Duncan 多重比较

表3　10% 灭虫精与甲胺磷对褐飞虱为主种群的防治效果比较　　(江苏句容，1993.10)

处理	有效剂量(g)	8月23日调查飞虱数(头) 1～2龄	3龄以上	药后2d 1～2龄	3龄以上	校正防效%	药后7d 1～2龄	3龄以上	校正防效%	药后10d 1～2龄	3龄以上	校正防效%	药后15d 1～2龄	3龄以上	校正防效%	药后20d 1～2龄	3龄以上	校正防效%	药后30d 1～2龄	3龄以上	校正防效%
10% 灭虫精 WP	7.5	140	189	323	116	−38.40d	124	54	44.41c	160	13	50.39b	43	121	76.83b	3	147	87.57b	10	36	92.10a
	15	560	340	750	60	6.68c	300	0	65.75b	100	20	87.42a	70	0	96.38a	0	90	97.27a	0	60	96.33a
	37.5	356	140	170	136	32.78b	67	0	86.12a	16	6	95.82a	3	3	99.43a	0	6	99.67a	0	6	99.32a
25% 扑虱灵 WP	75	123	117	210	80	−25.30d	123	16	40.50c	84	33	54.01b	10	40	90.32a	0	46	97.21a	7	76	80.46b
50% 甲胺磷 EC	750	167	89	40	16	77.32a (78.17)	170	13	26.54d (28.50)	73	56	52.45b (49.60)	37	106	74.03b (44.14)	7	283	69.10c (−13.30)	13	196	53.85c (18.36)
C K	—	174	276	307	127	—	287	151	—	313	164	—	237	731	—	17	1633	—	366	430	—

注：1．喷药处理时，3、4、5 龄若虫占 40% ～ 62%；括号内数据为虫口减退率

2．飞虱数量均为百穴虫量；用药量单位为 g/hm^2

3．a、b、c 表示 5% 水准下的 Duncan 多重比较

缓慢上升，当进入残效阶段药效才开始稳定。所以，扑虱灵仅有后两段效应，即持效和残效阶段。由图 3 看出，灭虫精的田间控虫效果达到了 3 段效应，即显著的速效、上升的持效以及稳定的残效。这一药效特征是飞虱防治用药中所仅见的。这一实验结果明确了灭虫精迅速的杀虫作用、持续的控虫作用以及残效下的种群抑制作用。据 Elbert 等 (1989)、Koester (1992)的试验，灭虫精田间施药后能被植株内吸传导、可持久地在田间发挥药效[3,9]。因此，内吸性是灭虫精田间药效的又一重要特征。

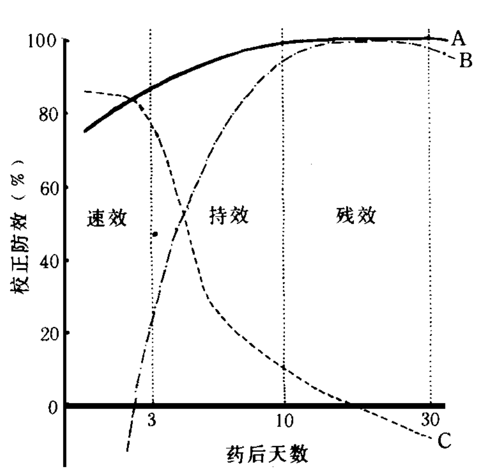


图 3　三种不同飞虱防治药剂的药效特征比较

A：灭虫精；B：扑虱灵；C：甲胺磷

2.2.2　灭虫精的田间应用

根据几个点不同飞虱龄期施药的比较试验，结果表明：低龄若虫高峰施药（1 ～ 2龄若虫占 90%）有效剂量以 15g/hm² 用量，药后 2 d 的校正防效就可达到 85.26%，10d 以后的防效更趋稳定和提高(参见表 2)。而高龄若虫期施药 (3 龄以上虫占 50% 以上)，药后 2 d 、7 d 的防效则

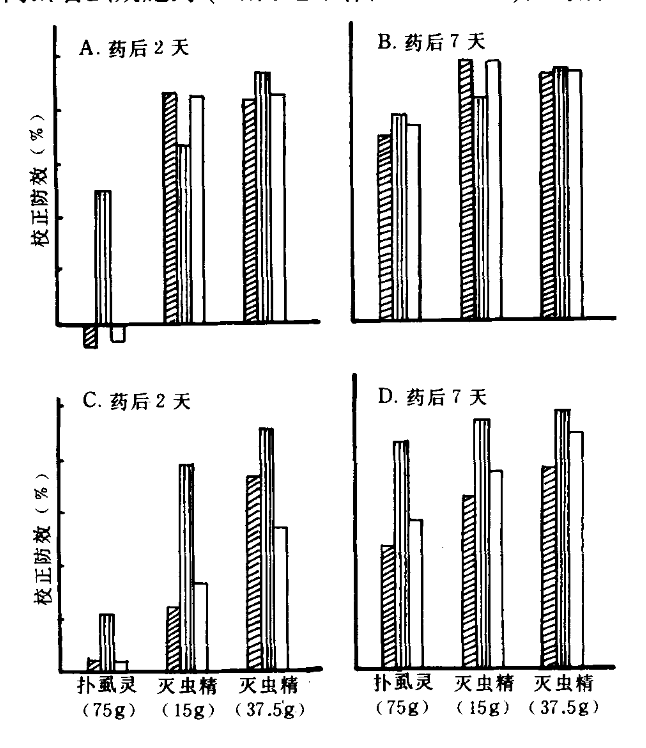


图 4　田间低龄、高龄若虫期分别施药对褐飞虱不同龄期若虫的校正防效比较

A、B 为低龄若虫高峰期施药处理；　C、D 为高龄若虫高峰期施药处理。

施药有效剂量单位为 g/hm²

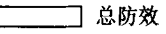

1 ～ 2 龄防效　　3 龄以上防效　　总防效

表4　10% 灭虫精与其它药剂对褐飞虱为主种群的防治效果比较

(江苏吴江，1993.10)

处理	有效剂量(g)	药后5d					药后12d					药后16d					药后31d					药后41d				
		1～2龄	3龄以上	成虫	总虫量	校正防效%	1～2龄	3龄以上	成虫	总虫量	校正防效%	1～2龄	3龄以上	成虫	总虫量	校正防效%	1～2龄	3龄以上	成虫	总虫量	校正防效%	1～2龄	3龄以上	成虫	总虫量	校正防效%
10% 灭虫精 WP	7.5*	513	777	10	1300	61.42b	57	303	217	576	82.65bc	20	163	160	343	85.50b	396	55	30	495	91.30a	1293	898	10	2200	73.31b
	15	375	220	10	605	82.05a	10	35	30	75	97.74a	5	35	65	105	95.56a	255	30	35	320	94.37a	485	220	5	710	91.39a
	22.5	350	125	0	475	85.90a	30	155	45	230	93.07ab	20	50	60	130	94.51ab	233	50	50	333	94.14a	283	113	10	403	95.11a
25% 扑虱灵 EC	75	1047	0	0	1047	68.93b	63	27	10	100	96.99a	23	33	3	60	94.58ab	20	27	33	70	98.77a	323	120	23	466	94.35a
	131.3	940	0	30	970	68.64b	0	10	0	10	99.39a	0	10	0	10	96.66a	10	0	0	10	99.72a	20	30	0	50	98.91a
20% 三唑磷 EC	300	770	67	3	840	85.10a	173	223	30	427	87.14b	103	297	33	433	60.89c	1315	220	90	1625	31.32b	1283	397	27	1707	27.85c
C K	—	1400	1943	27	3370	—	353	2223	744	3320	—	193	607	307	1107	—	4110	1437	133	5680	—	4213	4020	10	8243	—

1．喷药处理时，1、2 龄若虫占 86.50%；3、4、5 龄若虫占 12%；成虫占 1.5%

2．飞虱数量均为百穴虫量；用药量单位为 g/hm^2

3．a、b、c 表示 5% 水准以下的 Duncan's 多重比较

* 8 月 23 日调查飞虱头数，1 ～ 2 龄为 2051 头，3 龄以上为 280 头，成虫为 35 头，总虫量是 2366 头

随浓度的提高而增加，三种不同处理浓度差异显著，至药后第 10 d，效果趋于 90% 以上，第 20 d 时，各浓度处理区差异不显著。由此可见，不同飞虱若虫龄期施药，其药效差异主要表现在速效期和持效期，而残效期差别不大(详见图 2 中 A、B 线)。

图 4 表示了不同龄期施药后，1 ～ 2 龄与 3 龄以上若虫以及两者合并的总校正防效比较。图中 A、B 表示低龄若虫高峰施药后不同时间、不同龄期的校正防效。可以看出，不同时间 1 ～ 2 龄若虫防效均达到 80% 以上，说明这些低龄若虫大多直接接触到药液，防效明显好于高龄若虫。而图中 C、D 则表示高龄若虫期施药后的校正防效比较。结果表明，对高龄若虫的防效明显要高于对低龄若虫防效。这说明 1 ～ 2 龄若虫大多是施药后孵化的，待取食后才能表现死亡。因此，图 4 中灭虫精对低龄与高龄若虫的不同反应，表明了灭虫精田间药效作用的不同途径。通过以上分析，灭虫精的田间应用时间应掌握在低龄若虫高峰期。根据表 2、表 3、表 4 的试验结果，如在低龄若虫高峰期施药，有效剂量 15 g/hm^2 与 22.5 g/hm^2 的处理没有显著差异(表 4)，但在飞虱高龄若虫期施药，有效剂量 37.5 g/hm^2 用量在药后 1～10 d 的校正防效与 15 g/hm^2 用量有显著差异(表 3)，因此，最佳经济和稳定防效的使用剂量应掌握在低龄若虫高峰期 15 ～30 g/hm^2 的用量范围。如果在飞虱高龄期用药，使用有效剂量应相应提高到 37.5 g/hm^2 以上。以保持一个稳定的防效。

2.3　灭虫精田间应用对天敌的影响

试验结果表明：灭虫精使用浓度达到 50 mg/L，仍对飞虱的主要天敌蜘蛛群落表现得非常安全，与不施药处理没有显著变化。被调查的蜘蛛种类包括几种捕食飞虱的主要蜘蛛种：微蛛、狼蛛、管巢蛛、球腹蛛、肖蛸蛛、蟹蛛。表 5 归纳了灭虫精 50 mg/L 浓度下蛛虱比(飞虱数 / 蜘蛛数)的变化。由表 5 可以看出：稻田使用灭虫精，其田间蛛虱比总是维持在一个很低的水平，第 7 d 时就已经达到 1:0.58 (即 100 头蜘蛛对付 58 头飞虱)，第 15 d 后达到 1:0.06 水平，即飞虱种群数量仅为蜘蛛种群的 6%。所以，蜘蛛群落对控制飞虱种群，维持灭虫精稳定的残效起到了重要作用。根据田间的 6 次系统调查资料，甲胺磷的平均蛛虱比为 9.8，扑虱灵为 1.49，而灭虫精则为 0.66。根据计算各药剂处理对蜘蛛与飞虱种群的减少率，可明确不同药剂处理对蜘蛛与飞虱种群之间的选择性差异。图 5 为这几种药剂对稻田蜘蛛的选择性比较。由图 5 可以看出，C 表示甲胺磷的选择性，其三角形区偏向蜘蛛减少率坐标，在杀死飞虱的同时也杀伤蜘蛛，因此，甲胺磷的选择性很差；而 A (灭虫精)与 B (扑虱灵)区则都偏向飞虱减少率坐标，表现出对蜘蛛的良好选择性，在杀伤飞虱的同时能保护和利用天敌。Russell F.M. 等 (1992)的室内试验也证明了灭虫精对蜘蛛具有良好的保护作用[10]。田间调查时还发现，灭虫精对飞虱寄生性天敌—— 稻

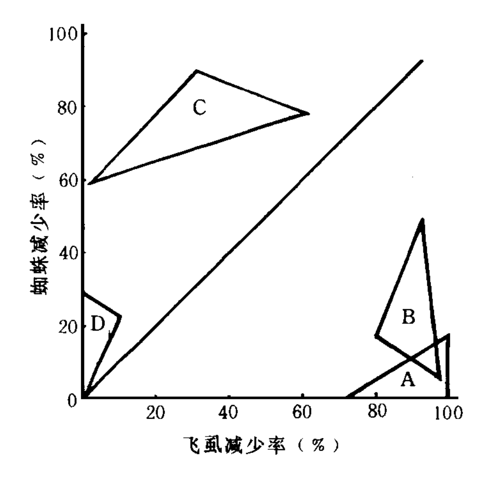


图 5　不同药剂对飞虱 - 蜘蛛的双边关系

A：灭虫精；B：扑虱灵；C：甲胺磷；D：对照

虱两索线虫也很安全，无明显毒杀作用。

表5 灭虫精等几种药剂对田间蛛虱比的影响 (江苏句容)

处理	浓度 (mg/L)	药前基数	药后天数					
			2	7	10	15	20	30
灭虫精	25	5.2	2.9	0.58	0.26	0.06	0.08	0.08
扑虱灵	100	3.8	2.7	1.8	1.7	1.2	0.7	0.85
甲胺磷	1 000	2.6	2.4	18.3	18.4	4.7	7.25	7.74
C K	—	5.4	6.5	5.0	7.95	7.62	16.5	7.04

注：蛛虱比为飞虱数 / 蜘蛛数

致谢 本文得到了杜正文研究员的指导，江苏镇江地区农科所束兆林同志参加部分田间调查，特致谢意。

参 考 文 献

1 Soloway S B, Menry A C, Kollmeyer W D *et al*. Nitromethylene Insecticides. Advances in Pesticide Sciences, Fourth International Congress of Pesticide Chemistry, Zurich, Switzerland, July 24 ~ 28, 1978, part 2, 206 ~ 217

2 Donglin Bai, Sarah Lummis C R, Wolfgang Leicht *et al*. actions of imidacloprid and a related Nitromethylene on cholinergic Receptors of an identified insect motor neurone. Pestic. Sci. 1991, **33**: 197 ~ 204

3 经致远防治害虫新药，植保技术与推广. 1993, (3): 19 ~ 20

4 Eelbert A, Overbeck H, Iwaya K *et al*. Imidacloprid, a novel systemic nitromethylene analogue insecticide for crop protection. Brighton Crop Protection Conference－Pests and Diseases. 1990. Proceedings, **1** 21 ~ 28

5 孙建中，方继朝，杜正文等. 灭虫精——一种超高效稻田应用杀虫剂，植保技术与推广，1994，(3): 43

6 方继朝，孙建中，夏礼如等. 灭虫精对褐飞虱的超高活性和田间应用技术. 江苏农业科学，1994 (5): 33 ~ 35

7 Heinrichs E A. 水稻杀虫剂试验手册 (胡建章译)，上海科技出版社，1987

8 刘贤金. 扑虱灵对稻虱若虫生物活性及作用机制. 江苏农业学报，1989，**5** (4): 26 ~ 31

9 Koester J. Comparative metabolism of [PYRIDINYL－^{14}C－Methyl] Imidacloprid in plant cell suspension cultures. Brighton Crop Protection Conference－Pests and Diseases. Proceedings, **1** 901 ~ 906

10 Mizell Russell F, Sconyers Max C. Toxicity of Imidacloprid to selected arthropod predators in the laboratory. Florida Entomologist, 1992, **75** (2): 277 ~ 280

STUDIES ON THE INSECTICIDAL ACTIVITY OF IMIDACLOPRID AND ITS APPLICATION IN PADDY FIELDS AGAINST THE BROWN PLANTHOPPER, *NILAPAVARTA LUGENS* (HOMOPTERA: DELPHACIDAE)

Sun Jianzhong　Fan Jichac　Xia Liru

(*Institute of Plant Protection, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences　Nanjing* 21001)

Yang Jinsheng

(*Zheng jiang Institute of Agricultural Sciences for Jiangsu Hill District　Zhenjiang* 212400)

Shen Xuesheng

(*Plant Protection Station of Wujang County, Jiangsu　Wujang* 215200)

Abstract Imidacloprid, a nitromethylene analog 1-(6-chloro-3-pyridylmethyl) N-nitroimidazolidin-2-ylideneamine, is a highly effective systemic insecticide, against the brown planthopper, *Nilapavarta lugens* (Stål), (BPH), as shown both in laboratory and field tests. The LD_{50} of Imidacloprid (technical Imidacloprid > 96%) for contact activity against the 3rd and the 5th instar nymphs of BPH was 2.55×10^{-5} μg/nymph and 6.78×10^{-5} μg/nymph respectively. Regressions of mortality probit (Y) against log10 of contact concentration (X) of the 3rd and the 5th instar nymphs were $Y = 5.6231 + 1.0486X$ and $Y = 5.2091 + 1.2389X$ respectively. Imidacloprid did not show only as a highly contact insecticide but also an excellent stomach toxicant against young and mature nymphs and adults of BPH. Field trials of foliar application in paddy fields of Jurong and Wujiang Counties with 10% Imidacloprid WP, at a rate of 15 or 30g a.i./hm^2. against BPH, achieved stably high (> 90% control effectiveness) population suppression over 40 days after treatment. The high insecticidal efficacy with Imidacloprid as foliar spray for BPH control in paddy fields was basically manifested into three effective aspects, including rapidity (1 ~ 3 days after treatment), sustainability (4 ~ 10 days of treatment) and long residual effect (11 days after treatment). The field trials with Imidacloprid also displayed good selectivity between BPH and its natural enemies. It was specially safe to spider community in paddy fields.

Key words Imidacloprid, brown planthopper, bioactivity, control effectiveness